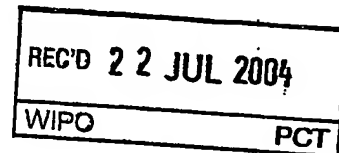


* 01/11/2004 77 000408

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 28 678.0

Anmeldetag: 26. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG,
70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Abgasreinigungsanlage für eine Verbrennungs-
kraftmaschine

IPC: F 01 N 3/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 01. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Flemus

BEST AVAILABLE COPY

Abgasreinigungsanlage für eine Verbrennungskraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Abgaskatalysatoranlage für eine Verbrennungskraftmaschine mit mindestens einer katalytisch aktiven Komponente nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Katalysatoreinrichtungen besitzen üblicherweise einen relativ eingeschränkten optimalen thermischen Arbeitsbereich zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Abgasreinigung, der bei NO_x-Speicher-katalysatoren beispielsweise zwischen etwa 190°C und 500°C liegt. Unterhalb dieses Bereiches sind sie noch nicht ausreichend katalytisch aktiv, um voll funktionsfähig zu sein und die im Abgas enthaltenen unerwünschten Schadstoffe wunschgemäß zu speichern und/oder in unschädliche Stoffe umzuwandeln, während oberhalb dieses Bereiches zunächst eine mit einer starken thermischen Alterung verbundene sehr starke Desaktivierung und schließlich sogar eine Katalysatorzerstörung durch Überhitzung erfolgt. Da die Katalysatortemperatur im wesentlichen durch die Temperatur des durchströmenden Abgases bestimmt wird, ist daher für den ordnungsgemäßen Betrieb von Abgaskatalysatoren die Steuerung, insbesondere die Begrenzung, der Abgastemperatur durch motorische Maßnahmen und/oder eine gezielte Abgaskühlung von besonderer Bedeutung. Nicht minder wichtig ist jedoch auch das thermische Verhalten der Abgaskatalysatoren selbst, beispielsweise eine gute Temperaturbeständigkeit in Bereichen höherer Abgastemperaturen oder ein gutes Ansprungsverhalten, um möglichst schnell ihre volle katalytische Aktivität

erlangen zu können, damit eine effiziente Abgasreinigung gewährleistet ist.

5 Aus der DE 197 18 727 C2 ist ein Verfahren zur Behandlung des Abgases eines Dieselmotors zur Verminderung der Partikelemission bekannt, indem das Diesellabgas durch zwei hintereinander geschaltete Dieselkatalysatoren geleitet wird, wobei die Zelldichte des stromabwärts angeordneten zweiten Katalysators größer ist als die des ersten Katalysators.

10

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Abgasreinigungsanlage für eine Verbrennungskraftmaschine, vorzugsweise für eine Dieselmotorkraftmaschine, zur Verfügung zu stellen, die einen über die Gesamtlänge der katalytisch aktiven Komponente
15 gleichmäßig verteilten Reaktionswärmeumsatz neben einem verbesserten Alterungsverhalten aufweist.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Abgasreinigungsanlage mit den Merkmalen des
20 Patentanspruchs 1. Bei dieser Abgasreinigungsanlage weist die abgasseitige Oberfläche der katalytisch aktiven Beschichtung im Einlaßbereich der katalytisch aktiven Komponente mindestens teilweise eine Diffusionsschicht auf oder ist mindestens partiell durch eine Diffusionsschicht abgedeckt.

25

Bei der nach Anspruch 2 weitergebildeten Abgasreinigungsanlage weist der mindestens eine Bereich mit hoher Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer hohen Temperaturbeständigkeit im Gegensatz zu dem mindestens einen weiteren Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur in
30 Verbindung mit einer gegenüber dem mindestens einen Bereich reduzierten Temperaturbeständigkeit eine niedrigere spezifische Edelmetallbeladung und/oder einen größeren Edelmetallteilchendurchmesser auf.

In einer vorteilhaften Ausführung nach Anspruch 3 ist die Zelldichte im Einlaßbereich (höherer und/oder mittlerer Temperaturbereich) der katalytisch aktiven Komponente
5 niedriger als im Auslaßbereich (niederer Temperaturbereich) der katalytisch aktiven Komponente.

Gemäß Anspruch 4 ist die katalytisch aktive Komponente in ihrem Einlassbereich mit einem Trägermaterial mit hoher
10 spezifischer Wärmekapazität und in ihrem Auslassbereich mit einem Trägermaterial mit niedriger spezifischer Wärmekapazität ausgelegt. Hierdurch kann in äußerst vorteilhafterweise eine Hot-Spot induzierte Katalysatordeaktivierung unterdrückt und gleichzeitig ein
15 gutes Light-Off-Verhalten erzielt werden. Als Trägermaterialien mit unterschiedlicher spezifischer Wärmekapazität können beispielsweise bevorzugt Keramik oder keramikhaltige und/oder Metalle oder metallhaltige Werkstoffe neben anderen für den jeweiligen Einsatzzweck
20 geeigneten Materialien Anwendung finden.

In einer alternativen Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 weist die katalytisch aktive Komponente einen konusförmigen Verlauf auf.
25

Ferner ist in einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 6 die katalytisch aktive Beschichtung mehrlagig, wobei die einzelnen Lagen eine unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen. Hierbei ist der mindestens eine Bereich mit hoher
30 Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer hohen Temperaturbeständigkeit der Abgasseite zugewandt und der mindestens eine weitere Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer gegenüber dem mindestens einen Bereich reduzierten Temperaturbeständigkeit auf der der

Abgas abgewandten Seite aufgebracht. Als Light-Off Temperatur wird die Anspringtemperatur einer katalytisch aktiven Komponente bezeichnet.

5 In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung nach Anspruch 7 ist die katalytisch aktive Beschichtung mit mindestens einem Bereich mit hoher Light-Off Temperatur und mit mindestens einem weiteren Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur gradientenförmig aufgebracht, wobei im
10 Einlaßbereich der katalytisch aktiven Komponente überwiegend der Bereich mit hoher Light-Off Temperatur und im Auslaßbereich der katalytisch aktiven Komponente überwiegend der mindestens eine weitere Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur aufgebracht ist.

15 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform gemäß Anspruch 8 weist die katalytisch aktive Beschichtung überwiegend oder ganz den mindestens einen weiteren Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer
20 reduzierten Temperaturbeständigkeit auf.

Die katalytisch aktive Komponente kann beispielsweise als Oxidationskatalysator, NO_x-Speicherkatalysator, SCR-Katalysator und/oder als Partikelfilter ausgelegt sein.

25 Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Abgasreinigungsanlage sind Gegenstand der Unteransprüche und der Beschreibung.

30 Ferner sind vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Dabei zeigt auf beispielhafte Weise:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

5 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

10 Fig. 4 ein Umsatzverhalten eines NO_x-Speicherkatalysators gemäß Stand der Technik,

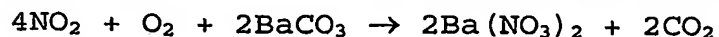
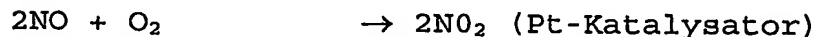
Fig. 5 ein optimiertes Umsatzverhalten eines erfindungsgemäßen NO_x-Speicherkatalysators.

15

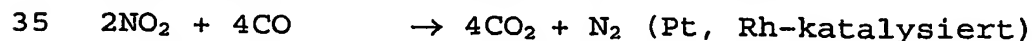
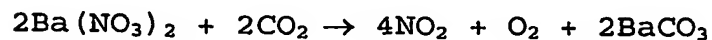
Die schematische Darstellung der Fig. 1 zeigt eine Anordnung einer katalytisch aktiven Beschichtung 1 am Beispiel eines NO_x-Speicherkatalysators. Abgaskatalysatoren bestehen üblicherweise aus einem Trägermaterial oder einem Trägerkörper 6 mit einer darauf applizierten katalytisch aktiven Beschichtung 1, die beispielsweise mittels eines porösen Washcoats aus Al₂O₃, SiO₂, TiO₂, ZrO₂, Zeolithe und/oder Mischungen davon zusammen mit aktivitätserhöhenden Zusätzen oder Promotoren auf den Trägerkörper aufgebracht werden kann. Als Trägerkörper für Katalysatoren dienen häufig wabenartig aufgebaute Keramik-katalysatoren, bevorzugt aus Cordierit oder anderen geeigneten Materialien. Alternativ werden jedoch auch Trägerkörper aus Metall verwendet. Ferner kann die katalytisch aktive Komponente in ihrem Einlassbereich mit einem Trägermaterial mit hoher spezifischer Wärmekapazität und in ihrem Auslassbereich mit einem Trägermaterial mit niedriger spezifischer Wärmekapazität ausgelegt sein, so dass Materialien wie z.B. Metall oder metallhaltige Werkstoffe und Keramik oder keramikhaltige Werkstoffe gemeinsam als Trägermaterial bzw. Trägerkörper für eine katalytische Komponente Anwendung finden können. Wie in Fig. 1 dargestellt, ist die katalytisch

aktive Beschichtung 1 des NO_x-Speicherkatalysators aus einzelnen Lagen mit unterschiedlicher Zusammensetzung aufgebaut, wobei der mindestens eine Bereich mit hoher Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer hohen Temperaturbeständigkeit 2 der Abgasseite zugewandt und der mindestens eine weitere Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer gegenüber dem mindestens einen Bereich reduzierten Temperaturbeständigkeit 3 auf der dem Abgas abgewandten Seite aufgebracht ist. Der Bereich 2 zeichnet sich somit im Vergleich zum Bereich 3 durch eine schlechtere Niedertemperaturaktivität, jedoch eine höhere Hochtemperaturbeständigkeit aus, der Bereich 3 dagegen zeigt ein gegenläufiges Verhalten und ist verantwortlich für einen guten Gesamtumsatz und ein gutes Kaltstartverhalten. Durch die Einbringung eines Bereiches 2 im Eingangsbereich der katalytisch aktiven Komponente wird die Aktivität im niederen und/oder mittleren Temperaturbereich vermindert.

Beide Bereiche 2 und 3 enthalten Platingruppenmetalle, insbesondere Platin und/oder Rhodium, als Katalysatormaterial, desweiteren Alkali- oder Erdalkalimetalle, die sich durch ihre Speicherfähigkeit für Stickoxide auszeichnen. Diese Eigenschaft wird bei den NO_x-Speicher- oder Adsorberkatalysatoren ausgenutzt. Unter mageren Betriebsbedingungen ($\lambda > 1$) werden die Stickoxide wie folgt umgesetzt:



Unter fetten Abgasbedingungen ($\lambda < 1$) wird Stickstoffdioxid wieder aus dem Speicher desorbiert und direkt mit dem im Abgas vorhandenen Kohlenmonoxid zu Stickoxid umgesetzt:



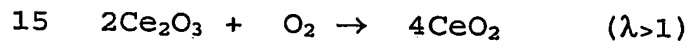
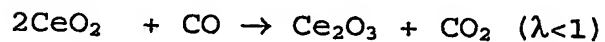
Die Umschaltzeiten zwischen Mager- und Fettbetrieb des Motors hängen von der eingesetzten Speichermaterialmenge, den NO_x-Emissionen und den für alle katalysierten Reaktionen typischen Parametern, wie Gasdurchsatz und Temperatur, ab.

5

Ferner können die Bereiche 2 und/oder 3

Sauerstoffspeicherkomponenten umfassen, wie beispielsweise eine Cer-Verbindung. Die wichtigste Substanz ist dabei das Ceroxid. Sauerstoffspeicherkomponenten gleichen die

10 Luftzahlschwankungen bei λ -1-geregelten Motoren aus, da sie ihre Oxidationsstufe von +III auf +IV und umgekehrt ändern können:



Man erzielt dadurch eine konstante Luftzahl. Daneben unterstützt Cer die Edelmetalldispersion.

20 Um die Temperaturbeständigkeit von Katalysatorbeschichtungen zu steuern, können noch Verbindungen der Elemente La, Zr etc., bevorzugt als Oxide, enthalten sein.

Die Wahl der Zusammensetzung dieser Bereiche 2, 3, insbesondere die Konzentration an Edelmetall in Verbindung mit dem Edelmetalldurchmesser, ist eng verbunden mit dem jeweiligen Abgastemperaturfenster, dem die jeweiligen Bereiche 2, 3 ausgesetzt sind. Dadurch lässt sich die katalytischen Aktivität der Bereiche neben anderen Maßnahmen steuern. Durch eine geringere Konzentration an Edelmetall und/oder eine größere Teilchengröße kann bewirkt werden, dass zum einen nicht bereits unmittelbar nach Eintreten in den Katalysator eine zu große Umsetzung erfolgt, wodurch eine allzu hohe Temperatur bzw. Belastungen an der Eingangsseite

25

30

des Katalysators vermeidbar sind. Zum anderen kann dafür gesorgt werden, dass im nachgeschalteten Bereich die benötigte Aktivität zur Umsetzung der Schadstoffe durch Wahl einer größeren Konzentration an Edelmetall und einer
5 kleinerer Teilchengröße in ausreichendem Maße vorhanden ist oder gar gesteigert werden kann.

Ferner weist die abgasseitige Oberfläche der katalytisch aktiven Beschichtung 1 im Einlaßbereich des NO_x-
10 Speicherkatalysators mindestens teilweise eine Diffusionsschicht 4 auf oder ist mindestens partiell durch eine Diffusionsschicht 4 abgedeckt. Die Diffusionsschicht selbst enthält im wesentlichen Oxide von Aluminium, Cer und/oder Zirkonium und bewirkt eine kinetische Hemmung der an
15 dieser Stelle ablaufenden chemischen Reaktionen, insbesondere von Transport- bzw. Diffusionsvorgängen, dar. Hierdurch werden Temperaturspitzen , sogenannte hot-spots, im Katalysatoreingangsbereich vorteilhafterweise unterdrückt und die thermische Belastung im Eingangsbereich vermindert, ohne
20 dabei das Kaltstartverhalten des Systems zu beeinträchtigen.

Die Herstellung von Katalysatoren ist von der prinzipiellen Vorgehensweise her in der Literatur gut dokumentiert.

25 Durch Variation der Zelldichten (im Eintrittsbereich des Katalysators niedere Zelldichten , z.B. 200 bis 400 cpsi, und im Austrittsbereich des Katalysators höhere Zelldichten, z.B. 600 bis 900 cpsi) und dem Einsatz von konischen Katalysatorstrukturen (im Eintrittsbereich einen engeren
30 Katalysatordurchmesser und im Austrittsbereich einen größer werdenden Durchmesser) läßt sich die Verweilzeit des Abgases in den unterschiedlichen Katalysatorbereichen steuern, d.h. im Eintrittsbereich herrschen hohe Strömungsgeschwindigkeiten

vor, während im hinteren Bereich eine größere Verweilzeit des Abgases und somit eine größerer Umsatz eine Rolle spielt.

Fig. 2 zeigt beispielhaft in schematischer Darstellung eine
5 erfindungsgemäße Variante einer katalytisch aktiven
Beschichtung 1 am Beispiel eines NO_x -Speicherkatalysators,
wobei der Übersichtlichkeit halber für gleiche oder
gleichwirkende Komponenten dieselben Bezugszeichen verwendet
werden und insoweit auf die obige Beschreibung zu Fig. 1
10 verwiesen werden kann. Im übrigen gelten die in Fig. 1 und im
allgemeinen Teil der Beschreibung genannten Vorteile
ebenfalls für die erfindungsgemäße Ausführung in Fig. 2 und
für alle nachgenannten Ausführungsformen. Die
Abgasnachbehandlungseinrichtung von Fig. 2 beinhaltet eine
15 katalytisch aktive Beschichtung 1 mit mindestens einem
Bereich mit hoher Light-Off Temperatur in Verbindung mit
einer hohen Temperaturbeständigkeit 2 und mit mindestens
einem weiteren Bereich mit einer niedrigen Light-Off
Temperatur in Verbindung mit einer gegenüber dem mindestens
20 einen Bereich reduzierten Temperaturbeständigkeit 3. Der
Bereich 5, umfassend die Bereiche 2 und/oder 3, sind
gradientenförmig auf den Katalysatorträger aufgebracht, wobei
im Einlaßbereich E des Katalysators überwiegend der Bereich
mit hoher Light-Off Temperatur 2 und im Auslaßbereich A des
25 Katalysators überwiegend der mindestens eine weitere Bereich
mit einer niedrigen Light-Off Temperatur 3 aufgebracht ist.
Die abgasseitige Oberfläche der katalytisch aktiven
Beschichtung 1 im Einlaßbereich des NO_x -Speicherkatalysators
weist ebenfalls mindestens teilweise eine Diffusionsschicht 4
30 auf oder ist mindestens partiell durch eine Diffusionsschicht
4 abgedeckt.

Fig. 3 zeigt beispielhaft in schematischer Darstellung eine
weitere erfindungsgemäße Variante einer katalytisch aktiven

Beschichtung 1 am Beispiel eines NO_x-Speicherkatalysators, bei der auf dem Katalysatorträger der Bereich 3 vorgesehen ist. Auch hier weist die abgasseitige Oberfläche der katalytisch aktiven Beschichtung 1 im Einlaßbereich des NO_x-Speicherkatalysators ebenfalls mindestens teilweise eine Diffusionsschicht 4 auf oder ist mindestens partiell durch eine Diffusionsschicht 4 abgedeckt.

In Fig. 4 ist der Gesamtumsatz des NO_x-Speicherkatalysators als Funktion der Katalysatorlänge aufgetragen. Der steile Kurvenanstieg am Anfang verdeutlicht die hohe Aktivität des Katalysators und die damit verbundene hohe Exothermie der Reaktion in seinem Eintrittsbereich. Dies führt zu einer vorzeitigen Alterung oder gar Schädigung im Eintrittsbereich des Katalysators.

Fig. 5 demonstriert dagegen ein optimiertes Umsatzverhalten, das mit allen erfindungsgemäßen Ausführungsformen erhalten wird, wobei die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Optimierung des Umsatzes einzeln oder in Kombinationen eingesetzt werden können. Durch die Erfindung wird der Umsatz und vor allem die damit verbundene Exothermie, d.h. die bei der katalytischen Reaktion freiwerdenden Wärmemengen, vorteilhafterweise gleichmäßiger auf den gesamten NO_x-Speicherkatalysator verteilt. Dadurch wird günstigerweise die thermische Belastung des ersten Katalysatorbereichs vermindert, ohne dabei das Kaltstartverhalten des Systems zu beeinträchtigen. Außerdem werden Temperaturspitzen im Eingangsbereich somit wirkungsvoll vermieden.

DaimlerChrysler AG

Ulla Bonn

13.06.2003

Patentansprüche

1. Abgasreinigungsanlage für eine Verbrennungskraftmaschine mit mindestens einer katalytisch aktiven Komponente, die derart ausgelegt ist, dass deren katalytisch aktive Beschichtung (1) mindestens einen Bereich mit hoher Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer hohen Temperaturbeständigkeit (2) und mindestens einen weiteren Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer gegenüber dem mindestens einen Bereich reduzierten Temperaturbeständigkeit (3) umfasst, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die abgasseitige Oberfläche der katalytisch aktiven Beschichtung (1) im Einlaßbereich der mindestens einen katalytisch aktiven Komponente mindestens teilweise eine Diffusionsschicht (4) aufweist oder mindestens partiell durch eine Diffusionsschicht (4) abgedeckt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der mindestens eine Bereich mit hoher Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer hohen Temperaturbeständigkeit (2) im Gegensatz zu dem mindestens einen weiteren Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer gegenüber dem mindestens einen Bereich reduzierten Temperaturbeständigkeit (3) eine niedrigere spezifische Edelmetallbeladung und/oder einen größeren Edelmetallteilchendurchmesser aufweist.

3. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zelldichte im Einlaßbereich der katalytisch
aktiven Komponente niedriger ist als im Auslaßbereich der
5 katalytisch aktiven Komponente.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die katalytisch aktive Komponente in ihrem
10 Einlassbereich mit einem Trägermaterial mit hoher
spezifischer Wärmekapazität und in ihrem Auslassbereich
mit einem Trägermaterial mit niedriger spezifischer
Wärmekapazität ausgelegt ist.
- 15 5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die katalytisch aktive Komponente einen
konusförmigen Verlauf aufweist.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die katalytisch aktive Beschichtung (1) mehrlagig
ist, wobei die einzelnen Lagen eine unterschiedliche
Zusammensetzung aufweisen, wobei der mindestens eine
25 Bereich mit hoher Light-Off Temperatur in Verbindung mit
einer hohen Temperaturbeständigkeit (2) der Abgasseite
zugewandt und der mindestens eine weitere Bereich mit
einer niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit
einer gegenüber dem mindestens einen Bereich reduzierten
30 Temperaturbeständigkeit (3) auf der der Abgas abgewandten
Seite aufgebracht ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass die katalytisch aktive Beschichtung (1) mit
mindestens einem Bereich mit hoher Light-Off Temperatur
in Verbindung mit einer hohen Temperaturbeständigkeit (2)
und mit mindestens einem weiteren Bereich mit einer
niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer
gegenüber dem mindestens einen Bereich reduzierten
Temperaturbeständigkeit (3) gradientenförmig aufgebracht
ist, wobei im Einlaßbereich der katalytisch aktiven
Komponente überwiegend der Bereich mit hoher Light-Off
Temperatur (2) und im Auslaßbereich der katalytisch
aktiven Komponente überwiegend der mindestens eine
weitere Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur
(3) aufgebracht ist.
- 10
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die katalytisch aktive Beschichtung (1) überwiegend
oder ganz den mindestens einen weiteren Bereich mit einer
niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer
20 reduzierten Temperaturbeständigkeit (3) aufweist.

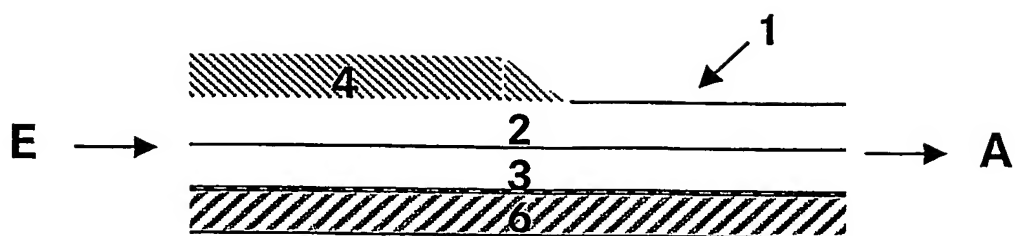


Fig. 1

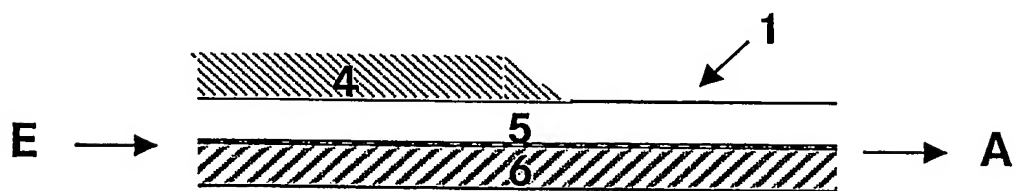


Fig. 2

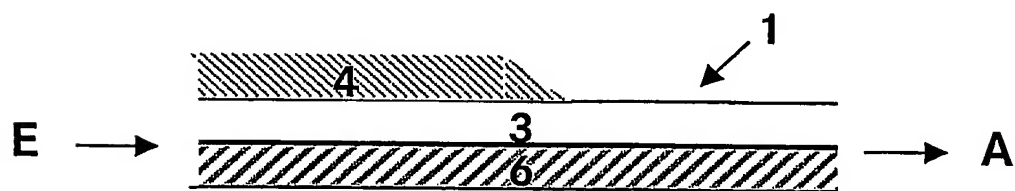
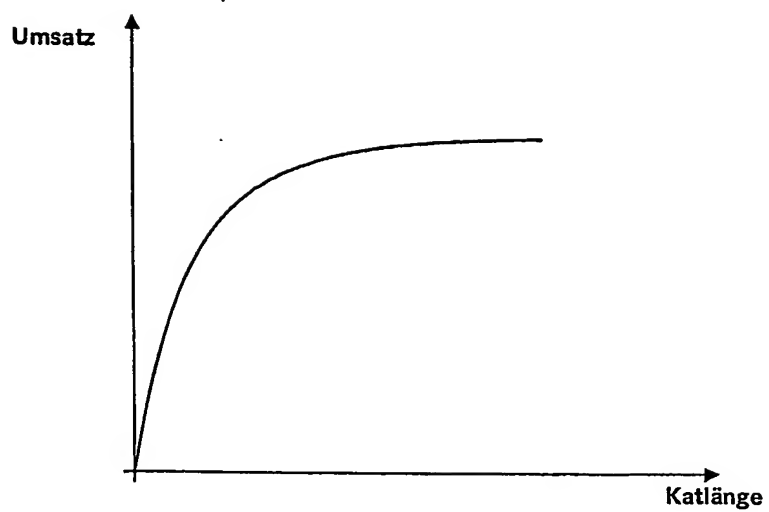
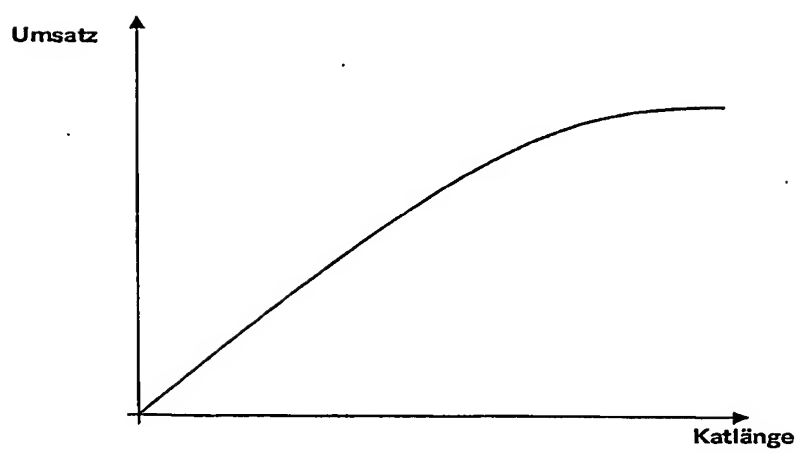


Fig. 3

**Fig. 4****Fig. 5**

DaimlerChrysler AG

Ulla Bonn

13.06.2003

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Abgasreinigungsanlage für eine Verbrennungskraftmaschine mit mindestens einer katalytisch aktiven Komponente, die derart ausgelegt ist, dass deren

5 katalytisch aktive Beschichtung (1) mindestens einen Bereich mit hoher Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer hohen Temperaturbeständigkeit (2) und mindestens einen weiteren Bereich mit einer niedrigen Light-Off Temperatur in Verbindung mit einer gegenüber dem mindestens einen Bereich

10 reduzierten Temperaturbeständigkeit (3) umfasst. Die abgasseitige Oberfläche der katalytisch aktiven Beschichtung (1) im Einlaßbereich der katalytisch aktiven Komponente weist mindestens teilweise eine Diffusionsschicht (4) auf oder ist mindestens partiell durch eine Diffusionsschicht (4)

15 abgedeckt.

(Fig. 1)

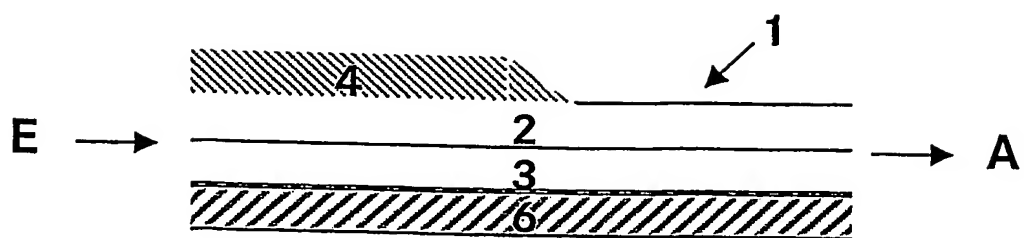


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.